

EP0931386

Publication Title:

METHOD FOR SIGNALLING A NOISE SUBSTITUTION DURING AUDIO SIGNAL CODING

Abstract:

Abstract not available for EP0931386

Abstract of corresponding document: US6766293

In a method for signalling a noise substitution when coding an audio signal, the time-domain audio signal is first transformed into the frequency domain to obtain spectral values. The spectral values are subsequently grouped together to form groups of spectral values. On the basis of a detection establishing whether a group of spectral values is a noisy group or not, a codebook is allocated to a non-noisy or tonal group by means of a codebook number for redundancy coding of the same. If a group is noisy, an additional codebook number which does not refer to a codebook is allocated to it in order to signal that this group is noisy and therefore does not have to be redundancy coded. By signalling noise substitution by means of a Huffman codebook number for noisy groups of spectral values, which are e.g. sections made up of scale factor bands which do not have to be redundancy coded, an opportunity is provided to indicate the presence of a noise substitution in a scale factor band in the bit stream syntax of the MPEG-2 Advanced Audio Coding (AAC) Standard without having to interfere with the basic coding structure and without having to meddle with the structure of the existing bit stream syntax.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶: H04B 1/66	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/04505 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. Januar 1999 (28.01.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/01480 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. März 1998 (13.03.98) (30) Prioritätsdaten: 197 30 129.0 14. Juli 1997 (14.07.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HERRE, Jürgen [DE/DE]; Am Eichengarten 11, D-91054 Buckenhof (DE). GBUR, Uwe [DE/DE]; c/o Holthusen, Grossbeerenstrasse 90, D-10963 Berlin (DE). EHRET, Andreas [DE/DE]; Gerhart-Hauptmann-Strasse 1, D-91058 Erlangen (DE). DIETZ, Martin [DE/DE]; Kleinreuther Weg 47, D-90408 Nürnberg (DE). TEICHMANN, Bodo [DE/DE]; Ebermannstädter Strasse 2, D-90427 Nürnberg (DE). KUNZ, Oliver [DE/DE]; Röttenweg 1, D-96145 Seßlach (DE). BRANDENBURG, Karlheinz [DE/DE]; Haagstrasse 32, D-91054 Erlangen (DE). GERHÄUSER, Heinz [DE/DE]; Saugendorf 17, D-91344 Waischenfeld (DE).	(74) Anwalt: SCHOPPE, Fritz; Schoppe & Zimmermann, Postfach 71 08 67, D-81458 München (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(54) Title: METHOD FOR SIGNALLING A NOISE SUBSTITUTION DURING AUDIO SIGNAL CODING (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM SIGNALISIEREN EINER RAUSCHSUBSTITUTION BEIM CODIEREN EINES AUDIOSIGNALS (57) Abstract <p>The invention relates to a method for signalling a noise substitution during audio signal coding. According to said method, the audio signal is first transformed in the frequency range to obtain spectral values. The spectral values are subsequently grouped to form spectral value groups. On the basis of a detection whether a group of spectral values is a noise group or not, a coding table is allocated to a non-noise group or a tonal group by means of a coding table number for redundancy coding of the same. If a group is a noise group it is allocated an additional coding table number which does not refer to a coding table in order to signal that this group is a noise group and that it must not be redundancy coded. By signalling noise substitution by means of a Huffman-code table number for noise groups of spectral values which are for instance scale factor band sections and which must not be redundancy coded, an opportunity is provided for implementing availability of a noise substitution in a scale factor band in the bit flow syntax of the MPEG-2 Advanced Audio coding Standard, without intervening in the basic coding structure and without having to touch the structure of the existing bit flow syntax.</p> (57) Zusammenfassung <p>Bei einem Verfahren zum Signalisieren einer Rauschsubstitution beim Codieren eines Audiosignals wird das zeitliche Audiosignal zuerst in den Frequenzbereich transformiert, um Spektralwerte zu erhalten. Die Spektralwerte werden anschließend in Gruppen von Spektralwerten gruppiert. Aufgrund einer Erfassung, ob eine Gruppe von Spektralwerten eine rauschhafte Gruppe ist oder nicht, wird einer nicht-rauschhaften oder tonalen Gruppe mittels einer Codiertabellennummer eine Codiertabelle zum Redundanz-Codieren derselben zugewiesen. Falls eine Gruppe rauschhaft ist, wird derselben eine zusätzliche Codiertabellennummer zugewiesen, die nicht auf eine Codiertabelle verweist, um zu signalisieren, daß diese Gruppe rauschhaft ist und daher nicht redundanz-codiert werden muß. Durch Signalisieren der Rauschsubstitution durch eine Huffman-Codiertabellennummer für rauschhafte Gruppen von Spektralwerten, die z.B. Abschnitte aus Skalenfaktorbändern sind, welche nicht redundanz-codiert werden müssen, ist eine Möglichkeit implementiert, das Vorhandensein einer Rauschsubstitution in einem Skalenfaktorbereich in der Bitstromsyntax des Standards MPEG-2 Advanced Audio Coding (AAC) zu implementieren, ohne daß in die grundsätzliche Codierstruktur eingegriffen werden muß, und ohne daß die Struktur der bestehenden Bitstromsyntax angetastet werden muß.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verfahren zum Signalisieren einer Rauschsubstitution beim Codieren eines Audiosignals

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Audiocodierverfahren und insbesondere auf Audiocodierverfahren nach dem Standard ISO/MPEG, wie z. B. MPEG-1, MPEG-2, MPEG-2 AAC, zur datenreduzierten Darstellung von hochqualitativen Audiosignalen.

Der Standardisierungskörper ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, der auch als die Moving Pictures Expert Group (MPEG) bekannt ist, wurde 1988 gegründet, um digitale Video- und Audiocodierungsschemen für niedrige Datenraten zu spezifizieren. Im November 1992 wurde die erste Spezifikationsphase durch den Standard MPEG-1 vollendet. Das Audiocodiersystem nach MPEG-1, das in ISO 11172-3 spezifiziert ist, arbeitet in einem Einkanal- oder Zweikanalstereo-Modus bei Abtastfrequenzen von 32 kHz, 44,1 kHz und 48 kHz. Der Standard MPEG-1 Layer II liefert Rundfunkqualität, wie sie durch die International Telecommunication Union spezifiziert ist, bei einer Datenrate von 128 kb/s pro Kanal.

In seiner zweiten Entwicklungsphase bestanden die Ziele von MPEG darin, eine Mehrkanalerweiterung für MPEG-1-Audio zu definieren, die zur existierenden MPEG-1-Systemen rückwärtskompatibel sein sollte, und ebenfalls einen Audiocodierstandard bei niedrigeren Abtastfrequenzen (16 kHz, 22,5 kHz, 24 kHz) als bei MPEG-1 zu definieren. Der rückwärtskompatible Standard (MPEG-2 BC) sowie der Standard mit niedrigeren Abtastfrequenzen (MPEG-2 LSF) wurden im November 1994 vollendet. MPEG-2 BC liefert eine gute Audioqualität bei Datenraten von 640 - 896 kb/s für 5 Kanäle mit voller Bandbreite. Seit 1994 besteht eine weitere Anstrengung des MPEG-2-Audiostandardisierungskomitees darin, einen Multi-

kanalstandard mit höherer Qualität zu definieren, als sie erreichbar ist, wenn eine Rückwärtskompatibilität zur MPEG-1 gefordert wird. Dieser nicht-rückwärtskompatible Audiostandard gemäß MPEG-2 wird als MPEG-2 NBC bezeichnet. Das Ziel dieser Entwicklung besteht darin, Rundfunkqualitäten gemäß den ITU-R-Anforderungen bei Datenraten von 384 kb/s oder darunter für 5-kanalige Audiosignale, bei denen jeder Kanal die volle Bandbreite hat, zu erreichen. Der Audio-codierstandard MPEG-2 NBC wurde April 1997 vollendet. Das Schema MPEG-2 NBC wird den Kern für den bereits geplanten Audiostandard MPEG-4 bilden, welcher höhere Datenraten haben wird (über 40 kb/s pro Kanal). Der NBC oder nicht rückwärtskompatible Standard kombiniert den Codierwirkungsgrad einer hochauflösenden Filterbank, von Prädiktionstechniken und der redundanzreduzierenden Huffman-Codierung, um eine Audiocodierung mit Rundfunkqualität bei sehr niedrigen Datenraten zu erreichen. Der Standard MPEG-2 NBC wird auch als MPEG-2 NBC AAC (AAC = Advanced Audio Coding) bezeichnet. Eine detaillierte Darstellung des technischen Inhalts von MPEG-2 AAC findet sich in M. Bosi, K. Brandenburg, S. Quackenbush, L. Fielder, K. Akagiri, H. Fuchs, M. Dietz, J. Herre, G. Davidson, Yoshiaki Oikawa: "ISO/IEC MPEG-2 Advanced Audio Coding", 101st AES Convention, Los Angeles 1996, Preprint 4382.

Effiziente Audiocodierverfahren entfernen sowohl Redundanzen als auch Irrelevanzen von Audiosignalen. Korrelationen zwischen Audioabtastwerten und Statistiken der Abtastwertdarstellung werden ausgenutzt, um Redundanzen zu entfernen. Frequenzbereichs- und Zeitbereichsmaskierungseigenschaften des menschlichen Gehörsystems werden ausgenutzt, um nicht-wahrnehmbare Signalanteile (Irrelevanzen) zu entfernen. Der Frequenzgehalt des Audiosignals wird mittels einer Filterbank in Teilbänder unterteilt. Die Datenratenreduktion wird erreicht, indem das Spektrum des Zeitsignals gemäß psychoakustischen Modellen quantisiert wird, und dieselbe kann ein verlustloses Codierverfahren umfassen.

Allgemein gesagt wird ein zeitkontinuierliches Audiosignal abgetastet, um ein zeitdiskretes Audiosignal zu erhalten. Das zeitdiskrete Audiosignal wird mittels einer Fensterfunktion gefenstert, um aufeinanderfolgende Blöcke oder Frames mit einer bestimmten Anzahl, z. B. 1024, gefensterter zeitdiskreten Abtastwerten zu erhalten. Nacheinander wird jeder Block von gefensterten zeitdiskreten Abtastwerten des Audiosignals in den Frequenzbereich transformiert, wobei beispielsweise eine modifizierte diskrete Cosinustransformation (MDCT) verwendet werden kann. Die somit erhaltenen Spektralwerte sind noch nicht quantisiert und müssen demnach quantisiert werden. Das Hauptziel dabei besteht darin, die Spektraldaten derart zu quantisieren, daß das Quantisierungsrauschen durch die quantisierten Signale selbst maskiert oder verdeckt wird. Dazu wird ein im MPEG-AAC-Standard beschriebenes psychoakustisches Modell herangezogen, das unter Berücksichtigung der speziellen Eigenschaften des menschlichen Gehörs abhängig von dem vorliegenden Audiosignal Maskierungsschwellen berechnet. Die Spektralwerte werden nun derart quantisiert, daß das eingeführte Quantisierungsrauschen versteckt und somit unhörbar wird. Das Quantisieren führt also zu keinem hörbaren Rauschen.

In dem NBC-Standard wird ein sog. ungleichförmiger Quantisierer verwendet. Zusätzlich wird ein Verfahren verwendet, um das Quantisierungsrauschen zu formen. Das NBC-Verfahren verwendet wie auch vorhergegangene Standards die einzelne Verstärkung von Gruppen von Spektralkoeffizienten, welche als Skalenfaktorbänder bekannt sind. Um so effizient wie möglich zu arbeiten, ist es wünschenswert, in der Lage zu sein, das Quantisierungsrauschen in Einheiten zu formen, die an die Frequenzgruppen des menschlichen Gehörsystems möglichst angelehnt sind. Es ist somit möglich, Spektralwerte zu gruppieren, welche die Bandbreite der Frequenzgruppen sehr eng wiedergeben. Einzelne Skalenfaktorbänder können mittels Skalenfaktoren in Stufen von 1,5 dB verstärkt werden. Die Rauschformung wird erreicht, da verstärkte Koeffizienten größere Amplituden haben. Daher werden sie im

allgemeinen ein höheres Signal/Rausch-Verhältnis nach der Quantisierung zeigen. Andererseits benötigen größere Amplituden mehr Bits zur Codierung, d. h. die Bitverteilung zwischen den Skalenfaktorbandern wird implizit verändert. Selbstverständlich muß die Verstärkung durch die Skalenfaktoren im Decodierer korrigiert werden. Aus diesem Grund müssen die Verstärkungsinformationen, die in den Skalenfaktoren in Einheiten von 1,5 dB-Schritten gespeichert sind, als Seiteninformationen zu dem Decodierer übertragen werden.

Nach der Quantisierung der in Skalenfaktorbandern vorliegenden ggf. durch Skalenfaktoren verstärkten Spektralwerte sollen dieselben codiert werden. Das Eingangssignal in ein rauschloses Codiermodul ist somit der Satz von beispielsweise 1024 quantisierten Spektralkoeffizienten. Durch das rauschlose Codiermodul werden die Sätze von 1024 quantisierten Spektralkoeffizienten in Abschnitte oder "Sections" eingeteilt, derart, daß eine einzige Huffman-Codiertabelle ("Codebook") verwendet wird, um jeden Abschnitt zu codieren. Aus Codiereffizienzgründen können Abschnittsgrenzen nur an Skalenfaktorbandgrenzen vorhanden sein, derart, daß für jeden Abschnitt oder "Section" des Spektrums sowohl die Länge des Abschnitts in Skalenfaktorbandern als auch die Huffman-Codiertabellennummer, die für den Abschnitt verwendet wird, als Seiteninformationen übertragen werden müssen.

Das Bilden der Abschnitte ist dynamisch und variiert typischerweise von Block zu Block, derart, daß die Anzahl von Bits, die benötigt werden, um den vollen Satz von quantisierten Spektralkoeffizienten darzustellen, minimiert wird. Die Huffman-Codierung wird verwendet, um n-Tupel von quantisierten Koeffizienten darzustellen, wobei der Huffman-Code von einem von 12 Codiertabellen abgeleitet wird. Der maximale absolute Wert der quantisierten Koeffizienten, der von jeder Huffman-Codiertabelle dargestellt werden kann, und die Anzahl von Koeffizienten in jedem n-Tupel für jede Codiertabelle sind a priori festgelegt.

Der Sinn des Bildens der Abschnitte oder Sections besteht also darin, Bereiche mit gleicher Signalstatistik zu gruppieren, um mittels einer einzigen Huffman-Codiertabelle für eine Section einen möglichst hohen Codiergewinn zu erreichen, wobei der Codiergewinn allgemein durch den Quotienten aus Bits vor der Codierung und Bits nach der Codierung definiert ist. Mittels einer Codiertabellennummer ("Codebook-number"), die in der für das NBC-Verfahren verwendeten Bitstromsyntax festgelegt ist, wird auf eine der 12 Huffman-Codiertabellen verwiesen, welche für einen speziellen Abschnitt den höchsten Codiergewinn ermöglicht. Der Ausdruck "Codiertabellennummer" soll in dieser Anmeldung somit den Platz in der Bitstromsyntax bezeichnen, der für die Codiertabellennummer reserviert ist. Um 11 verschiedene Codiertabellennummern binär zu codieren, werden 4 Bit benötigt. Diese 4 Bit müssen für jeden Abschnitt, d. h. für jede Gruppe von Spektralwerten, als Seiteninformationen übertragen werden, damit der Decodierer zum Decodieren die entsprechende korrekte Codiertabelle auswählen kann.

Eine weitere Technik, die neuerdings Beachtung findet, ist die "Rauschsubstitution", deren Aspekte ausführlich in Donald Schulz: "Improving Audio Codecs by Noise Substitution", Journal of the Audio Eng. Soc., Bd. 44, Nr. 7/8, S. 593 - 598, Juli/August 1996, beschrieben sind. Wie bereits erwähnt wurde, verwenden herkömmliche Audiocodieralgorithmen üblicherweise Maskierungseffekte des menschlichen Ohrs, um die Datenrate oder die Anzahl von zu übertragenden Bits entscheidend zu reduzieren. Maskierung bedeutet also, daß eine oder mehrere Frequenzkomponenten als Spektralwerte andere Komponenten mit niedrigeren Pegeln unhörbar machen. Dieser Effekt kann auf zwei Arten und Weisen ausgenutzt werden. Zuerst müssen Audiosignalkomponenten, die durch andere Komponenten maskiert werden, nicht codiert werden. Zweitens ist das Einführen von Rauschen durch die eben beschriebene Quantisierung erlaubt, wenn dieses Rauschen durch Komponenten des ursprünglichen Signals verdeckt wird.

Bei rauschhaften Signalen ist das menschliche Gehörsystem nicht in der Lage, den exakten Zeitverlauf eines solchen Signals zu erfassen. Bei üblichen Algorithmen führte dies dazu, daß sogar die Wellenform des weißen Rauschens, welche für das menschliche Gehör nahezu irrelevant ist, codiert wurde. Ein gehörrichtiges Codieren von rauschhaltigen Signalen erfordert daher hohe Bitraten für Informationen, die nicht hörbar sind, wenn keine speziellen Vorkehrungen getroffen werden. Falls jedoch rauschhaltige Komponenten von Signalen erfaßt und mit Informationen über ihre Rauschpegel, über ihren Frequenzbereich oder über ihren zeitlichen Ausdehnungsbereich codiert werden, kann eine solche überflüssige Codierung verringert werden, was zu außerordentlich großen Briteinsparungen führen kann. Diese Tatsache wird durch die Psychoakustik untermauert, die besagt, daß der Wahrnehmungseindruck von Rauschsignalen primär von deren spektraler Zusammensetzung und nicht von der tatsächlichen Wellenform bestimmt wird. Dies ermöglicht also die Benutzung der Rauschsubstitutionstechnik bei der Datenreduktion von Audiosignalen.

Der Codierer steht daher vor der Aufgabe, in dem gesamten Spektrum des Audiosignals rauschartige oder rauschhafte Spektralwerte zu finden bzw. zu erkennen. Eine Definition für rauschhafte Spektralwerte lautet wie folgt: Wenn eine Signalkomponente durch ihren Pegel, durch ihren Frequenzbereich und durch ihren zeitlichen Ausdehnungsbereich derart charakterisiert werden kann, daß sie ohne hörbare Unterschiede für das menschliche Gehörsystem durch ein Rauschersetzungsverfahren rekonstruiert werden kann, wird diese Signalkomponente als Rauschen klassifiziert. Die Erfassung dieser Charakteristik kann entweder im Frequenzbereich oder im Zeitbereich durchgeführt werden, wie es in der zuletzt zitierten Veröffentlichung dargestellt ist. Das einfachste Verfahren besteht beispielsweise darin, tonale, d. h. nicht rauschhafte, Komponenten zu erfassen, indem eine Zeit-Frequenz-Transformation verwendet wird, und indem stationäre

Spitzen in zeitlich aufeinanderfolgenden Spektren verfolgt werden. Diese Spitzen werden als tonal bezeichnet, alles andere wird als rauschhaft bezeichnet. Dies stellt jedoch eine relativ grobe Rauscherfassung dar. Eine weitere Möglichkeit, zwischen rauschhaften und tonalen Spektralkomponenten zu unterscheiden, besteht in der Verwendung eines Prädiktors für Spektralwerte in aufeinanderfolgenden Blöcken. Dabei wird eine Prädiktion von einem Spektrum zu dem folgenden Spektrum, d. h. dem Spektrum, das dem nächsten zeitlichen Block oder Frame zugeordnet ist, durchgeführt. Unterscheidet sich ein prädizierter Spektralwert von einem tatsächlich durch Transformation ermittelten Spektralwert des nächsten zeitlichen Blocks oder Frames nicht oder nur wenig, so wird davon ausgegangen, daß es sich bei diesem Spektralwert um eine tonale Spektralkomponente handelt. Daraus kann ein Tonalitätsmaß abgeleitet werden, dessen Wert einer Entscheidung zugrundeliegt, um tonale und rauschhafte Spektralwerte voneinander zu unterscheiden. Dieses Erfassungsverfahren ist jedoch lediglich für streng stationäre Signale geeignet. Es versagt dabei, Situationen zu erfassen, bei denen Sinussignale mit gering veränderten Frequenzen über der Zeit vorhanden sind. Solche Signale erscheinen oft in Audiosignalen, wie z. B. Vibratos, und es ist für den Fachmann offensichtlich, daß diese nicht durch eine rauschhafte Komponente ersetzt werden können.

Eine weitere Möglichkeit zur Erfassung von rauschhaften Signalen besteht in der Rauscherfassung durch Prädiktion im Zeitbereich. Hierfür eignet sich ein angepaßtes Filter als Prädiktor, welcher wiederholt angewendet werden kann, um eine lineare Prädiktion durchzuführen, wie es in der Technik hinreichend bekannt ist. Vergangene Audiosignale werden eingespeist und das Ausgangssignal wird mit dem tatsächlichen Audioabtastwert verglichen. Im Fall eines kleinen Prädiktionsfehlers kann Tonalität angenommen werden. Um den Charakter unterschiedlicher Frequenzregionen zu bestimmen, d. h. um den Spektralbereich zu erfassen, ob eine Gruppe von Spektralwerten eine rauschhafte Gruppe ist, müssen Zeit-Fre-

quenz-Transformationen sowohl des ursprünglichen als auch des prädizierten Signals durchgeführt werden. Dann kann für jede Frequenzgruppe ein Tonalitätsmaß berechnet werden, indem die ursprünglichen und die prädizierten Werte miteinander verglichen werden. Ein Hauptproblem dabei ist der begrenzte dynamische Bereich des Prädiktors. Eine rauschhafte Frequenzgruppe mit einem hohen Pegel dominiert den Prädiktor aufgrund des resultierenden großen Fehlers. Andere Frequenzregionen mit tonalen Komponenten könnten als rauschhaft interpretiert werden. Dieses Problem kann durch Verwendung eines iterativen Algorithmus verringert werden, bei dem das Fehlersignal normalerweise einen geringeren Pegel als das Ursprungssignal hat und wieder durch einen weiteren Prädiktor eingespeist wird, wonach beide prädizierten Signale addiert werden. Weitere Verfahren sind in der Veröffentlichung von Schulz ausgeführt.

Die nun als rauschhaft klassifizierte Gruppe von Spektralwerten wird nicht wie üblich quantisiert und Entropie- bzw. Redundanz-codiert (mittels beispielsweise einer Huffman-Tabelle) zum Empfänger übertragen. Stattdessen wird nur eine Kennung zur Anzeige der Rauschsubstitution sowie ein Maß für die Energie der rauschhaften Gruppe von Spektralwerten als Seiteninformationen übertragen. Im Empfänger werden dann für die substituierten Koeffizienten Zufallswerte (Rauschen) mit der übertragenen Energie eingesetzt. Die rauschhaften Spektralwerte werden also durch Zufallsspektralwerte mit entsprechendem Energiemaß substituiert.

Durch die Übertragung einer einzigen Energieinformation anstelle einer Gruppe von Codes, d. h. mehrerer quantisierter und codierter Spektralwerte, für die quantisierten Spektralkoeffizienten sind erhebliche Dateneinsparungen möglich. Es ist offensichtlich, daß die erreichbaren Datenrateneinsparungen vom Signal abhängen. Handelt es sich z. B. um ein Signal mit sehr wenigen Rauschanteilen, d. h. sehr wenigen rauschhaften Gruppen, oder mit transienten Eigenschaften, so wird eine geringere Datenrateneinsparung möglich sein, als

wenn ein sehr verrauschtes Signal mit sehr vielen rauschhaften Gruppen codiert wird.

Der eingangs beschriebene Standard MPEG-2 Advanced Audio Coding (AAC) unterstützt die Möglichkeit der Rauschsubstitution nicht. Die erheblichen Datenrateneinsparungen sind mit dem bisherigen Standard daher nicht möglich.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den bestehenden Standard MPEG-2 AAC um die Möglichkeiten der Rauschsubstitution derart zu erweitern, daß weder die grundsätzliche Codiererstruktur noch die Struktur der vorhandenen Bitstromsyntax angetastet wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Signalisieren einer Rauschsubstitution beim Codieren eines Audiosignals gemäß Anspruch 1, durch ein Verfahren zum Codieren eines Audiosignals gemäß Anspruch 10 und durch ein Verfahren zum Decodieren eines Audiosignals gemäß Anspruch 11 gelöst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß im Falle der Durchführung einer Rauschsubstitution für ein rauschhaftes Band keine Quantisierung und Redundanz-Codierung oder Huffman-Codierung von Spektralwerten durchgeführt werden braucht. Stattdessen werden, wie es bereits beschrieben wurde, im Decodierer Rausch-Spektralwerte für eine rauschhafte Gruppe erzeugt, deren Maß für die Energie dem Maß für die Energie der Rausch-substituierten Spektralwerte entspricht. In anderen Worten werden für rauschhafte Gruppen keine Codiertabellen verwendet, da keine Redundanz-Codierung stattfindet. Somit ist auch die Codiertabellennummer, d. h. der entsprechende Platz in der Bitstromsyntax des codierten Audiosignals, überflüssig. Dieser Platz der Bitstromsyntax, d. h. die Codiertabellennummer, kann nun gemäß der vorliegenden Erfindung dazu verwendet werden, anzuzeigen, daß eine Gruppe rauschhaft ist und einer Rauschsubstitution unterzogen wird. Da, wie es ebenfalls erwähnt wurde, lediglich 12 Codiertabellen vorgesehen

werden, der Platz in der Bitstromsyntax jedoch 4 Bit beträgt, mit denen insgesamt ein Zahlenbereich von 0 - 15 binär dargestellt werden kann, existieren sog. zusätzliche Codiertabellennummern, die auf keine Codiertabelle verweisen. Lediglich die Codiertabellennummern 0 - 11 verweisen auf eine Codiertabellennummer. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird die Codiertabellennummer 13 verwendet, um dem Decodierer zu signalisieren, daß die Gruppe, die in ihren Seiteninformationen die Codiertabellennummer 13, d. h. die zusätzliche Codiertabellennummer, aufweist, eine rauschhafte Gruppe ist und einer Rauschsubstitution unterzogen worden ist. Für Fachleute ist es jedoch offensichtlich, daß auch die zusätzliche oder freie Codiertabellennummer 12, 14 oder 15 eingesetzt werden kann.

Wie es bereits weiter vorne dargestellt wurde, können die Spektralwerte, die nach einer Frequenzbereichstransformation des zeitlichen Audiosignals vorhanden sind, in Skalenfaktorbänder gruppiert werden, um eine optimale Maskierung des Quantisierungsrauschens zu erreichen. Bei dem Standard MPEG-2 AAC sind zusätzlich mehrere Skalenfaktorbänder in Abschnitte oder "Sections" gruppiert. Eine Section besteht daher zumeist aus mehreren Skalenfaktorbändern. Das heißt, daß eine Rauschsubstitution immer für eine ganze Section signalisiert wird, d. h. ob die Rauschsubstitution aktiv oder nicht aktiv ist. Aufgrund der Tatsache, daß die rauschhaften Skalenfaktorbänder nicht quantisiert werden, müssen auch keine Skalenfaktoren für dieselben berechnet oder übertragen bzw. codiert werden. Das heißt, daß zusätzlich zu der Codiertabellennummer, welche die Rauschsubstitution an sich anzeigt, eine weitere Stelle im Bitstrom frei ist, welche anderweitig besetzt werden kann. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird an die Stelle, die für den Skalenfaktor in den Seiteninformationen zu einem Skalenfaktorband vorgesehen ist, ein Maß für die Energie der ersetzten Spektralkoeffizienten geschrieben. Wie es bereits erwähnt wurde, hängt die Wahrnehmung von Rausch-

signalen primär von deren spektraler Zusammensetzung und nicht von deren tatsächlicher Wellenform ab. Aus den Spektralwerten eines rauschhaften Skalenfaktorbandes wird somit ein Maß für die Energie der Spektralwerte in dem rauschhaften Skalenfaktorband berechnet. Diese Größe wird anstelle des Skalenfaktorbandes in die Seiteninformationen eingetragen, ohne daß zusätzliche Seiteninformationen benötigt werden oder die Struktur der Bitstromsyntax verändert werden muß. Diese zu übertragende Größe kann entweder die Gesamtenergie der Spektralwerte in einem rauschhaften Skalenfaktorband sein oder die mittlere Energie, die beispielsweise auf einen Spektralwert oder eine Spektrallinie in dem Skalenfaktorband normiert ist. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird jedoch nicht die mittlere Energie sondern die Gesamtenergie als Maß für die Energie verwendet.

Für die Übertragung des Maßes für die Energie der ersetzten Spektralwerte wird vorzugsweise die gleiche Auflösung verwendet, wie sie zur inversen Skalierung der übertragenen spektralen Daten verwendet wird, d. h. eine logarithmische Skalierung mit einer Auflösung von 1,5 dB beim AAC-Standard. Ähnlich wie beim Layer-III-Verfahren wird beim AAC-Verfahren zur Rekonstruktion der nicht-rauschhaften, d. h. tonalen, Spektralanteile a) die inverse Kennlinie des nichtlinearen Quantisierers auf den quantisierten Wert (X) der Spektrallinie angewendet ($Y = X^{4/3}$), und dann b) eine "inverse Skalierung" entsprechend der übertragenen Skalenfaktoren durchgeführt. ($Z = Y \times 2^{(SF/4)}$), wobei SF der Skalenfaktor des jeweiligen Skalenfaktorbandes ist, und wobei Z den requantisierten Spektralwert darstellt. Die Auflösung beträgt somit 1,5 dB.

Bei dem Verfahren zum Signalisieren einer Rauschsubstitution beim Codieren eines Audiosignals gemäß der vorliegenden Erfindung, bei dem für ein rauschhaftes Skalenfaktorband kein Skalenfaktor benötigt wird, sondern stattdessen das Maß für die Energie der substituierten Spektralwerte eingesetzt

wird, werden die selben Codiergesetze für das Maß für die Energie der substituierten Spektralwerte eingesetzt wie sie sonst beim Skalenfaktor zur Anwendung kommen würden. Dies stellt eine vorteilhafte Nutzung bereits vorhandener Ressourcen im AAC-Codierer dar und erfordert keinerlei zusätzliche Seiteninformationen.

Eine weitere vorteilhafte Anwendung der Signalisierung der Rauschsubstitution ist bei Stereoaudiosignalen gegeben. Das menschliche Ohr ist in der Lage, eine Korrelation zwischen den Signalen bzw. Kanälen (L und R) eines Stereokanalpaars, welches bei AAC als "Channel Pair" bezeichnet wird, bis zu einem gewissen Grad wahrzunehmen. Daher sollte auch im Falle einer Rauschsubstitution die Korrelation zwischen den beiden ersetzten bzw. substituierten Rauschsignalen des Kanalpaars ähnlich zu der des Originalsignals sein. Skalenfaktorbänder im linken und im rechten Kanal, welche die gleiche Mittenfrequenz haben, können beide rauschsubstituiert werden, wenn eine Rauschhaftigkeit erkannt wird. Werden beide Kanäle rauschsubstituiert, und werden keine weiteren Vorkehrungen getroffen, so haben die im Codierer zufällig erzeugten Rausch-Spektralwerte zwar die gleiche Gesamtenergie wie im ursprünglichen Audiosignal, dieselben sind jedoch aufgrund des zufälligen Erzeugens völlig unkorreliert. Dies kann unter bestimmten Umständen zu hörbaren Fehlern führen. Um dies zu vermeiden ist es möglich, die selben zufällig erzeugten Rausch-Spektralwerte eines Skalenfaktorbandes für beide Kanäle zu verwenden, was einer vollständigen Korrelation der rauschhaften Skalenfaktorbänder des linken und rechten Kanals entspricht.

Dabei wird gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung folgendermaßen vorgegangen: Für jedes Kanalpaar existiert im AAC-Standard eine sog. Mitte/Seite-Maske (M/S-Maske), welche im Standard selbst als "ms_used" (= ms-verwendet) bezeichnet wird. Diese M/S-Maske ist ein Bitvektor, der bandweise anzeigt, ob zwischen den beiden Kanälen eine M/S-Stereocodierung angewendet worden ist,

welche für Fachleute bekannt ist und einführend in J.D. Johnston, A.J. Ferreira: "Sum-Difference Stereo Transform Coding", IEEE ICASSP 1992, S. 569 - 571, und auch im MPEG-AAC-Standard beschrieben ist. Die M/S-Maske besteht aus einer Anzahl von Bits, wobei jedes Bit einem Skalenfaktorband zugeordnet ist. Wird in einem Skalenfaktorband eine M/S-Codierung verwendet, so wird ein Signalisierungsbit in der M/S-Maske in den Seiteninformationen gesetzt sein, das die M/S-Codierung dem Decodierer mitteilt. Wird jedoch ein rauschhaftes Skalenfaktorband im linken sowie im rechten Kanal für die gleiche Mittenfrequenz der Skalenfaktorbänder (für L und für R) erkannt, so findet selbstverständlich keine Mitte/Seite-Codierung statt. Das M/S-Bit für dieses Skalenfaktorband steht also ebenso wie die Codiertabellennummer und der Skalenfaktor in dem Bitstrom entsprechend der Bitstromsyntax zur Verfügung, um etwas anderes zu signalisieren. In diesem Fall kann das Bit der M/S-Maske für das rauschhafte Skalenfaktorband beider Kanäle verwendet werden, um anzuzeigen, ob für den linken und rechten Kanal unabhängige Rausch-Spektralwerte oder Rauschvektoren erzeugt werden sollen, was dem Normalfall entsprechen würde, oder ob der gleiche Rauschvektor für sowohl den linken als auch rechten Kanal in dem rauschhaften Skalenfaktorband verwendet werden soll.

Wie es für Fachleute bekannt ist, können bei nichtrauschaften Skalenfaktorbändern die Skalenfaktoren mittels einer Differenzcodierung codiert werden. Für einen entsprechenden Skalenfaktor in einem folgenden Skalenfaktorband muß nicht wieder der gesamte Wert des Skalenfaktors codiert werden, sondern lediglich die Differenz desselben vom vorhergehenden. Dies wird als Differenzcodierung bezeichnet. Diese Differenzcodierung wird bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ebenfalls zum Codieren des Maßes für die Energie der Spektralanteile in einem rauschhaften Skalenfaktorband verwendet. Damit muß für ein folgendes Skalenfaktorband nicht wieder das gesamte Maß der Energie sondern lediglich die Differenz des aktuellen vom

vorhergehenden codiert werden, was wiederum zu Biteinsparungen Anlaß gibt. Selbstverständlich muß immer ein erster Ausgangswert vorhanden sein, der jedoch auch ein fester von vorneherein vorgegebener Wert sein kann. Dieses Verfahren der Differenzcodierung wird daher besonders vorteilhaft sein, wenn aufeinanderfolgende Skalenfaktorbänder Frames rauschhaft sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Signalisieren einer Rauschsubstitution beim Codieren eines Audiosignals, mit folgenden Schritten:

Transformieren eines zeitlichen Audiosignals in den Frequenzbereich, um Spektralwerte zu erhalten;

Gruppieren der Spektralwerte in Gruppen von Spektralwerten;

Erfassen, ob eine Gruppe von Spektralwerten eine rauschhafte Gruppe ist;

falls eine Gruppe nicht rauschhaft ist, Zuweisen einer Codiertabelle aus einer Mehrzahl von Codiertabellen zum Redundanzcodieren der nicht rauschhaften Gruppe, wobei mittels einer Codiertabellennummer auf die der Gruppe zugewiesene Codiertabelle verwiesen wird; und

falls eine Gruppe rauschhaft ist, Zuweisen einer zusätzlichen Codiertabellennummer, die nicht auf eine Codiertabelle verweist, zu dieser Gruppe, um zu signalisieren, daß diese Gruppe rauschhaft ist und daher nicht redundanz-codiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Gruppen von Spektralwerten Abschnitte (Sections) sind, wobei eine Codiertabellennummer für nicht rauschhafte Abschnitte und eine zusätzlich Codiertabellennummer für rauschhafte Abschnitte vergeben werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2,

bei dem ein Abschnitt eines oder mehrere Skalenfaktorbänder aufweist, wobei jedem Skalenfaktorband ein Ska-

lenfaktor zugeordnet ist; und

bei dem im Falle eines rauschhaften Skalenfaktorbandes ein Maß für die Energie der Spektralwerte in dem rauschhaften Skalenfaktorband anstelle eines Skalenfaktors codiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Maß für die Energie der Spektralwerte in einer rauschhaften Gruppe die auf einen Referenzwert normierte mittlere Energie derselben in einem Skalenfaktorband ist.
5. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Maß für die Energie die Gesamtenergie der Spektralwerte in dem rauschhaften Skalenfaktorband ist.
6. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem zum Codieren des Maßes für die Energie der rauschhaften Spektralwerte in dem Skalenfaktorband die selbe Skalierung verwendet wird, die üblicherweise zum Codieren eines Skalenfaktors eines Skalenfaktorbandes verwendet wird, das kein rauschhaftes Skalenfaktorband ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 - 6, bei dem die Codierung des Maßes für die Energie der Spektralwerte in rauschhaften Skalenfaktorbändern eine Differenzcodierung ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7,

bei dem das Audiosignal ein Stereoaudiosignal ist,

bei dem eine Mitte/Seite-Codierung zweier Kanäle des Stereoaudiosignals durch eine Mitte/Seite-Maske gruppenweise anzeigbar ist, und

bei dem im Fall von frequenzmäßigen entsprechenden rauschhaften Gruppen beider Kanäle durch die Mitte/Sei-

te-Maske anzeigbar ist, ob unterschiedliche oder gleiche Rausch-Spektralwerte für beide Kanäle beim Decodieren eines decodierten Audiosignals zu verwenden sind.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Erfassen, ob eine Gruppe von Spektralwerten eine rauschhafte Gruppe ist, mittels des zeitlichen Audiosignals oder mittels der Spektralwerte des zeitlichen Audiosignals oder mittels sowohl des zeitlichen Audiosignals als auch der Spektralwerte des zeitlichen Audiosignals durchgeführt wird.
10. Verfahren zum Codieren eines Audiosignals mit folgenden Schritten:

Signalisieren einer Rauschsubstitution nach einem der Ansprüche 1 - 9;

Berechnen eines Maßes für die Energie einer rauschhaften Gruppe;

Eintragen des Maßes für die Energie in der Gruppe zugeordnete Seiteninformationen;

Eintragen der zusätzlichen Codiertabellennummer in die der Gruppe zugeordneten Seiteninformationen;

Quantisieren der nichtrauschhaften Gruppen und Codieren der quantisierten nichtrauschhaften Gruppen unter Verwendung der Codiertabelle, auf die durch die Codiertabellennummer verwiesen wird, während für rauschhafte Gruppen keine Quantisierung oder Codierung stattfindet; und

Bilden eines Bitstroms, der quantisierte und codierte nichtrauschhafte Gruppen sowie für rauschhafte Gruppen ein Maß für die Energie der Spektralwerte der rauschhaften Gruppen und die zusätzliche Codiertabellennummer

zur Signalisierung der rauschhaften Gruppen aufweist.

11. Verfahren zum Decodieren eines codierten Audiosignals mit folgenden Schritten:

Empfangen eines Bitstroms;

Redundanz-Decodieren von nichtrauschhaften Gruppen aufgrund einer durch eine Codiertabellennummer angezeigten Codiertabelle und Requantisieren von redundanz-decodierten, quantisierten Spektralwerte;

Erfassen einer rauschhaften Gruppe von Spektralwerten aufgrund einer zusätzlichen Codiertabellennummer, die einer solchen Gruppe zugeordnet ist;

Erfassen eines Maßes für die Energie der Spektralwerte in der rauschhaften Gruppe aufgrund von der Gruppe zugeordneten Seiteninformationen;

Erzeugen von Rausch-Spektralwerten für die rauschhafte Gruppe, wobei das Maß der Energie der Rausch-Spektralwerte in der rauschhaften Gruppe gleich dem Maß für die Energie von Spektralwerten der rauschhaften Gruppe in dem ursprünglichen Signal ist;

Transformieren der requantisierten Spektralwerte und der Rausch-Spektralwerte in den Zeitbereich, um ein decodiertes Audiosignal zu erhalten.

12. Verfahren gemäß Anspruch 11, bei dem das Erzeugen der Rausch-Spektralwerte durch Erzeugen von Zufallszahlen oder durch Erhalten derselben aus einer Tabelle stattfindet, wobei die addierte Energie der Rausch-Spektralwerte dem Maß der Energie der Spektralwerte der rauschhaften Gruppe des ursprünglichen Audiosignals entspricht.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, das ferner folgende Schritte aufweist:

Erfassen einer Mitte/Seite-Maske für Stereoaudiosignale;

aufgrund der Mitte/Seite-Maske für Stereoaudiosignale,
Verwenden identischer Rausch-Spektralwerte für entsprechende rauschhafte Gruppen beider Kanäle, oder Erzeugen zweier unabhängiger Gruppen von Rausch-Spektralwerten für bei Kanäle.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04B1/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SCHULZ D: "Improving audio codecs by noise substitution" JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, JULY-AUG. 1996, AUDIO ENG. SOC. USA, vol. 44, no. 7-8, ISSN 0004-7554, pages 593-598, XP000733647 cited in the application see paragraph 2.2 see figure 4	1,11
A	EP 0 714 173 A (SONY CORP) 29 May 1996 see column 4, line 28 - line 59 see column 21, line 8 - column 22, line 8 see figures 1,21 --- -/--	1,11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 1998

Date of mailing of the international search report

04/08/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Krembel, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 98/01480

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BOSI M ET AL: "ISO/IEC MPEG-2 advanced audio coding"</p> <p>JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, OCT. 1997, AUDIO ENG. SOC. USA, vol. 45, no. 10, ISSN 0004-7554, pages 789-812, XP000730161</p> <p>cited in the application</p> <p>see paragraph 6.4</p> <p>see paragraph 7</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1,11
A	<p>SOUTHCOTT C B ET AL: "VOICE CONTROL OF THE PAN-EUROPEAN DIGITAL MOBILE RADIO SYSTEM"</p> <p>COMMUNICATIONS TECHNOLOGY FOR THE 1990'S AND BEYOND, DALLAS, NOV. 27 - 30, 1989, vol. VOL. 2, no. -, 27 November 1989, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 1070-1074, XP000091191</p> <p>paragraph "Background noise parameters evaluation"</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No

PCT/EP 98/01480

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0714173 A	29-05-1996	BR 9506263 A	12-08-1997
		PL 312947 A	27-05-1996
		CN 1130961 A	11-09-1996
		WO 9534956 A	21-12-1995
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int: ionales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01480

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04B1/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04B G10L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	SCHULZ D: "Improving audio codecs by noise substitution" JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, JULY-AUG. 1996, AUDIO ENG. SOC, USA, Bd. 44, Nr. 7-8, ISSN 0004-7554, Seiten 593-598, XP000733647 in der Anmeldung erwähnt siehe Absatz 2.2 siehe Abbildung 4 ---	1,11
A	EP 0 714 173 A (SONY CORP) 29.Mai 1996 siehe Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 59 siehe Spalte 21, Zeile 8 - Spalte 22, Zeile 8 siehe Abbildungen 1,21 --- -/--	1,11

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. Juli 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/08/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Krembel, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01480

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>BOSI M ET AL: "ISO/IEC MPEG-2 advanced audio coding"</p> <p>JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, OCT. 1997, AUDIO ENG. SOC, USA, Bd. 45, Nr. 10, ISSN 0004-7554, Seiten 789-812, XP000730161</p> <p>in der Anmeldung erwähnt</p> <p>siehe Absatz 6.4</p> <p>siehe Absatz 7</p> <p>---</p>	1,11
A	<p>SOUTHCOTT C B ET AL: "VOICE CONTROL OF THE PAN-EUROPEAN DIGITAL MOBILE RADIO SYSTEM"</p> <p>COMMUNICATIONS TECHNOLOGY FOR THE 1990'S AND BEYOND, DALLAS, NOV. 27 - 30, 1989, Bd. VOL. 2, Nr. -, 27.November 1989, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, Seiten 1070-1074, XP000091191</p> <p>* Absatz "Background noise parameters evaluation" *</p> <p>-----</p>	1,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/01480

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0714173 A	29-05-1996	BR 9506263 A	12-08-1997
		PL 312947 A	27-05-1996
		CN 1130961 A	11-09-1996
		WO 9534956 A	21-12-1995
<hr/>			